

(11)Publication number : 2002-025121
(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.CL G11B 7/24

G11B 7/26

(21)Application number : 2000-202246

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 04.07.2000

(72)Inventor : KATO MASAHIRO

MURAMATSU EIJI

YAMAGUCHI ATSUSHI

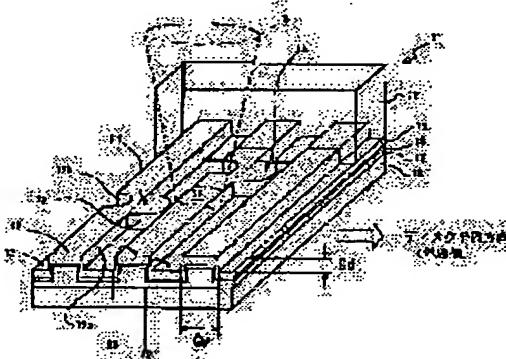
TANIGUCHI TERUSHI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such an optical recording medium that readout signals with little distortion of waveform in the readout signal during reproducing information are obtained.

SOLUTION: The optical recording medium has a groove information track and a land information track formed parallel to each other as a pair and periodically wobbling, a plurality of land preprints previously formed in the land information track to carry the information relating to the groove information track, and a recording layer formed on at least the groove information track and land information track. The land preprint is defined by a curved face which has the average radius of curvature smaller than the average radius of curvature of the side face of the groove information track in the segment where no land preprint is present and which is continued from the side face of the groove information track. The side face of the groove information track opposing to the continuous curved face of the land preprint is the curved face which narrows the groove information track.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. ⁷ G 11 B 7/24	識別記号 5 6 5 5 6 1 5 6 3 7/26	F I G 11 B 7/24	テ-7コード(参考) 5 6 5 J 5 D 0 2 9 5 6 1 Q 5 D 1 2 1 5 6 3 M 7/26
	5 2 1		5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願2000-202246(P2000-202246)	(71)出願人 000005016 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(22)出願日 平成12年7月4日(2000.7.4)	(72)発明者 加藤 正浩 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所沢工場内
	(72)発明者 村松 英治 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所沢工場内
	(74)代理人 100079119 弁理士 藤村 元彦

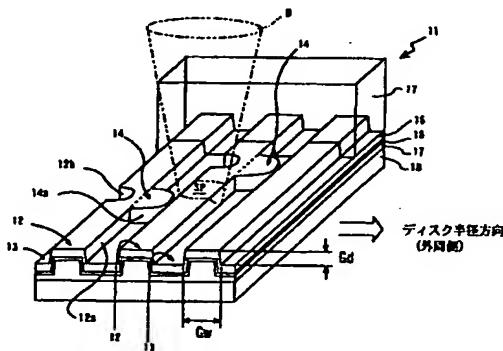
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置

(57)【要約】

【課題】 情報再生時の読み取り信号に波形歪みが少ない読み取り信号が得られる光学式記録媒体を提供する。

【解決手段】 互いに対になって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、ランド情報トラックに予め形成されかたグループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくともグループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、ランドプリピットは、ランドプリピットの非存在区間でのグループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかたグループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定され、さらに、ランドプリピットの連続する曲面に對向するグループ情報トラックの側面は、グループ情報トラックを狭窄する曲面である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、

前記ランドプリピットは、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの侧面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつ前記グループ情報トラックの侧面から連続する曲面により画定されていること、及び前記ランドプリピットの前記連続する曲面に対向する前記グループ情報トラックの侧面は、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面であることを特徴とする光学式記録媒体。

【請求項2】 前記グループ情報トラックは第1振幅の侧面を有し、前記ランドプリピットは前記第1振幅よりも大なる第2振幅の侧面を有することを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項3】 前記ランドプリピットは、隣接するグループ情報トラックとは離間していることを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項4】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項1記載の光学式記録媒体。

【請求項5】 前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする請求項4記載の光学式記録媒体。

【請求項6】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造方法であって、

記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成する工程と、

前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの侧面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、

前記ランドプリピットの侧面に対向する前記グループ情報トラックの侧面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となす工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項7】 前記ランドプリピットの侧面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの侧面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする請求項6記載の製造方法。

【請求項8】 前記グループ情報トラックを形成する工程において前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面側面及び前記ランドプリピットを画定する曲面側面を形成する工程において前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする請求項6記載の製造方法。

【請求項9】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項6記載の製造方法。

【請求項10】 前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする請求項9記載の製造方法。

【請求項11】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造装置であって、

記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成するトラック形成部と、

前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの侧面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、

前記ランドプリピットの侧面に対向する前記グループ情報トラックの侧面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすランドプリピット形成部と、を含むことを特徴とする製造装置。

【請求項12】 前記ランドプリピットの侧面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの侧面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする請求項11記載の製造装置。

【請求項13】 前記トラック形成部において、前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記ランドプリピット形成部において、前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする請求項1記載の製造装置。

【請求項14】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満かつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項1記載の製造装置。

【請求項15】 前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする請求項14記載の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、光ディスク、光カードなどの光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 記録可能な光学式記録媒体、特に追記型のDVD-R(Digital Versatile Disc-Recordable)や、書換可能型のDVD-RW(Digital Versatile Disc-Re-recordable)など(以下、これら媒体を単にDVDと総称する)が既に製品化されている。DVDにおいて、画像情報などのデータの記録時の位置検索などに必要なアドレス情報やウォブリング信号などのディスクの回転制御に用いられる回転制御情報など(以下、これらを総称してプリ情報という。)が予め記録されている。

【0003】 回転制御情報は、製造時のプリフォーマットの段階で、データを記録する情報トラック(グループトラック又はランドトラック)を、予め定められた周波数(ウォブリング周波数)で一定の振幅の波型に予めウォブリングさせることにより、記録されている。よって、DVDに対して実際にデータを記録する際には、当該ウォブリングされているトラックのウォブリング周波数を検出し、これに基づいてDVDを回転制御するための基準クロックを抽出し、当該抽出した基準クロックに基づいてDVDを回転させるスピンドルモータを回転制御するための駆動信号を生成すると共に、DVDの回転に同期したタイミング情報を含む記録用クロック信号を生成している。

【0004】 更に、データの記録時に必要なDVD上のアドレスを示すアドレス情報については、二つの情報トラックの間にあるトラック(例えば、ランドトラック)に当該プリ情報に対応するプリピットを形成することによって記録されている。更に、必要に応じて当該プリピットからも基準クロックが再生できるようにするために、当該プリピットはDVDの全面に渡ってほぼ均等に

形成されている。

【0005】 図1は、DVDの一例の記録層及び断面の構造を示す。図示されるように、DVDの例えれば相変化材料からなる記録層上には、予め、凸状のグループトラックGV(グループ情報トラック)及び凹状のランドトラックLD(ランド情報トラック)が螺旋状もしくは同心円状に交互に形成され、すなわち、予め両情報トラックが1対となって繰り返し並設されている。

【0006】 ランドトラックLD上には、グループトラックGV上の位置を示すアドレス及び記録タイミングを担う複数のランドプリピットLPPなどの関連する情報が予め形成されている。ランドプリピットLPPの各々は、隣接する両グループトラックGV間を連結する形態で形成されており、ランドプリピットの表面は、グループトラックGVの表面と同一平面上に位置している。

【0007】 なお、図1においては、情報記録再生装置によって記録されるべきデータ(音声データ、映像データ、及びコンピュータデータ)の記録が行われる前の形態を示している。図1では各グループトラックGVは直線的に示しているが、実際にはDVDの回転速度に対応した周波数でウォブリングされている。すなわち、ランドトラックLD及びグループトラックGVは互いに対になって周期的に屈曲しつつ並設されている。

【0008】 ここで、かかるDVDに対してデータの記録を行う情報記録再生装置は、このDVDからランドプリピットLPPを検出することによりグループトラックGV上の位置を認識しつつ、図2に示すようにデータに応じた記録光ビームをグループトラックGV上に集光照射する。この際、かかる記録光ビームが照射された部分を加熱し、グループトラックGVの部分に、周囲の反射率とは異なる反射率の記録マーク部Mを形成する。なお、1つのグループトラックについてのアドレスなどの情報を備えたランドプリピットLPPは、そのグループトラックの外周側に形成されたものであるので、図2に示したように各トラックの外周側のランドプリピットLPPが検出されている。

【0009】 情報記録再生装置は、ランドプリピットLPPを検出するプリピット検出装置を有しており、プリピット検出装置には図3に示すような4分割光検出器1が含まれる。4分割光検出器1はDVDのグループトラックGVに沿った方向と、そのグループトラックに直交する方向とによって4分割された受光面1a～1dを有する光電変換素子からなる。受光面1a、1dはディスク外周側に位置し、受光面1b、1cはディスク内周側に位置する。

【0010】 スピンドルモータによって回転駆動されるDVDに対して読み光ビーム発生装置から読み光ビームが照射され、その記録層上に光スポットが形成される。かかる光電変換素子は、その情報読みスポットによるDVDからの反射光を4つの受光面1a～1d各々によ

て受光し、受光面1a～1d各々の受光量に応じた電気信号である受光信号R_a～R_dを出力する。ディスク外周側に位置する受光面1a, 1dに対応した受光信号R_a, R_dは加算器2に供給され、ディスク内周側に位置する受光面1b, 1cに対応した受光信号R_b, R_cは加算器3に供給される。加算器2は受光信号R_a, R_dを加算し、加算器3は受光信号R_b, R_cを加算する。更に、加算器2の出力信号から加算器3の出力信号が減算器4にて差し引かれ、減算器4の出力信号がラジアルパッシュブル信号として得られている。

【0011】図2に示すように照射された光スポットが、データが記録されていないグループトラックGVを中心としたランドプリピットLPPを含む位置にある場合には、光ビームの回折により光検出器1の受光面1a, 1dへの反射光量が減少し、受光面1b, 1cへの反射光量が増加するので、加算器2の出力信号のレベルが加算器3の出力信号のレベルより低下する。よって、ランドプリピットLPPの位置に対応して減算器4から出力されるラジアルパッシュブル信号は図4に示すように急峻な谷部を示す波形となる。このラジアルパッシュブル信号は2値化回路5に供給され、予め定められた閾値で2値化されることによりランドプリピットLPPが検出されることになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、データを担う記録マーク部Mを形成するため記録光ビームがランドプリピットLPPの位置に照射される場合、記録光ビームを照射した際の熱がグループトラックGVからランドプリピットLPPの一部にも伝導され、図2に示すように、ランドプリピットの非存在区間でのグループトラックの記録マーク部Mより面積の大きい記録マーク部M1が形成される。

【0013】従って、記録された状態のDVDから情報データの再生を行うと、ランドプリピットLPP近傍の記録マーク部M1を読み取った際の読み取信号に波形歪みが生じる場合があり、読み取りエラー率が高くなるという問題があった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、情報再生時の読み取信号に波形歪みが少ない読み取信号が得られる光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の光学式記録媒体は、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びラン

ド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、前記ランドプリピットは、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの侧面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しつつ前記グループ情報トラックの侧面から連続する曲面により画定されていること、及び前記ランドプリピットの前記連続する曲面に対向する前記グループ情報トラックの侧面は、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面であることを特徴とする。

10 【0016】本発明の光学式記録媒体においては、前記グループ情報トラックは第1振幅の侧面を有し、前記ランドプリピットは前記第1振幅よりも大なる第2振幅の侧面を有することを特徴とする。本発明の光学式記録媒体においては、前記ランドプリピットは、隣接するグループ情報トラックとは離間していることを特徴とする。

【0017】本発明の光学式記録媒体においては、前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0018】本発明の光学式記録媒体においては、前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造方法は、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造方法であって、記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成する工程と、前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの侧面から連続する曲面により画定される侧面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、前記ランドプリピットの侧面に対向する前記グループ情報トラックの侧面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となす工程と、を含むことを特徴とする。

【0019】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記ランドプリピットの侧面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの侧面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造方法にお

いては、前記グループ情報トラックを形成する工程において前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面側面及び前記ランドプリピットを画定する曲面側面を形成する工程において前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする。

【0020】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0021】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造装置であって、記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成するトラック形成部と、前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、前記ランドプリピットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすランドプリピット形成部と、を含むことを特徴とする。

【0022】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記ランドプリピットの側面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記トラック形成部において、前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記ランドプリピット形成部において、前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする。

【0023】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方

向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0024】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18～0.27であることを特徴とする。

【0025】

10 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳細に説明する。図5は、書き換え可能な相変化型光ディスクの一例を示す。この光ディスク(DVD-RW)11は、例えば、Ag-In-Sb-Teなどの相変化材料からなる媒体層及びこれを挟む例えば、ZnS-SiO₂などのガラス質保護層からなる積層構造の記録層15を備えている。記録層15上にグループトラック12とランドトラック13が形成されている。この並設されたランド及びグループにより、再生光又は記録光としてのレーザ光ビーム(B)を誘導する。

20 また、光ディスク11は光ビーム(B)を反射するための反射層16、透明基板(ポリカーボネート)18及び接着層19を備えている。更に、光ビーム(B)の入射面側にはそれらを保護するための透明膜(ポリカーボネート)17が設けられている。

【0026】光ディスク11のランドトラック13には、プリ情報に対応するランドプリピット14が予め形成されている。図5に示すように、ランドプリピット14の側面14aは、その非存在区間でのグループトラック12の側面12aの平均曲率半径より小なる平均曲率半径の曲面であり、ランドプリピット非存在区間のグループトラック12の側面12aから連続するように形成されている。グループトラック12は所定周波数でウォーリングしているので、図6に示すように、グループトラックの側面はほぼ平面に近い、すなわちディスク平面上では大きい曲率半径12Rの比較的緩やかな曲線で切削され、プリ情報の一部がランドプリピット非存在区間にウォブル周波数として記録されている。従って、グループトラック12の側面12aの平均曲率半径も比較的大きいものとなる。この実施形態では、図6及び図7に

30 示すように、ランドプリピット14の側面14aは、グループトラック12の大きい曲率半径12Rより遙かに小さい急峻な曲線(ランドプリピット14の曲率半径14R)で切削されている。このように、グループトラック12は中心線(二点差線)から第1振幅A1の側面を有し、ランドプリピット14は第1振幅よりも大なる第2振幅A2の側面を有している。

【0027】ランドプリピット14の側面14aに対向するグループトラック12の側面12bは、グループトラック12を狭窄する曲面である。このグループトラック12の側面12bは、対向するグループトラック12

の側面の延長線(図7の破線で示す)に到達しない程度で狭窄するように形成することが好ましい。後に記録された記録マークMがランドプリビット隣接部に形成された場合に、記録マークMからの反射光量が減少するからである。

【0028】相変化型光ディスクの動作を説明する。図5に示すように、光ディスク11にユーザーデータ(プリ情報以外のユーザーなどが後から記録する画像情報などのデータをいう)を記録する際には、情報記録装置においてこのグループトラック12のウォブリング周波数を抽出することにより、光ディスク11を所定の回転速度で回転制御する。同時に、ランドプリビット14を検出することにより、予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録用光ビーム(B)の最適出力などが設定される。また、ランドプリビット14を検出することによりユーザーデータを記録すべき光ディスク11上の位置を示すアドレス情報などが取得され、このアドレス情報に基づいてユーザーデータが対応する位置に記録される。なお、光ディスク11に記録されるユーザーデータはグループトラック12の中心線上に反射率の異なる記録マーク部として記録される。

【0029】ユーザーデータの記録時には、光ビーム(B)をその中心がグループトラック12の中心と一致するように照射してグループトラック12上にユーザーデータに対応する記録マーク部を形成することにより、ユーザーデータを記録する。この時、光スポット(SP)の大きさは、その一部がグループトラック12だけではなくランドトラック13にも照射されるように設定される。

【0030】ランドトラック13に照射された光スポット(SP)の一部の反射光を用い、例えば、図3に示すトラック接線方向(グループ12の接線(トラック方向))に平行な分割線により分割された光検出器を用いたラジアルパッシュブル方式により、ランドプリビット14からプリ情報を取得すると共にグループトラック12からウォブル信号を抽出してディスクの回転に同期した記録用クロック信号を検出する。

【0031】次に、本発明の一つの実施例について詳細に説明する。まず、図8に相変化型光ディスクのための原盤形成用の光ディスクカッティング装置を示す。Krレーザ発振器201は露光用光ビームを発生する。レーザ発振器201から発せられた光ビームは反射ミラー203、204にて各々反射されて対物レンズ205に入射し、対物レンズ205を通過した光ビームは記録原盤206上に照射される。反射ミラー202及び203間にAO変調器(Acoustic optical Modulator)207aが設けられており、FM変調器207から供給される記録すべき映像信号や音声信号などの信号をAO変調器207aによって、光ビームが該信号に応じて変調を受ける。

【0032】AO変調器207aとして、非平行面を出入射面とするウェッジプリズム、AOD(光響光学偏向器)又は回転ミラーが使用される。AODは例えば、約300MHzの中心周波数の高周波電気信号を入力し、その中心周波数を変化させることによって、1次回折光の回折角度が変化することを利用するものである。一方、ウェッジプリズム及び回転ミラーを使用するものとしては、これらを回転駆動するDCモータ、ステッピングモータ、ピエゾ素子などの駆動系を制御して、その屈折光及び反射光の偏向を用いる。変調された露光用光ビームにより、回転する記録原盤6上のポジ型フォトレジスト層が露光される。また、反射ミラー203及び204間に光ビームエキスパンダ208が設けられており、これによって対物レンズ205のレンズ一杯にビームを入射させるために光ビーム径が拡大される。

【0033】一方、対物レンズ5を駆動しフォーカスサーボをなすためにHeNeレーザ発振器210を含むフォーカスサーボ用光学系が光ディスクカッティング装置に用いられている。レーザ発振器210から発せられた光ビームは反射ミラー211及びダイクロイックミラー212によって各々反射され露光用光ビームに合流後、反射ミラー204に入射する。対物レンズ208を通過した光ビームは記録原盤206上に照射される。なお、レーザ発振器210のフォーカス用光ビームは、記録原盤206を露光するこがないよう、その波長及び強度が選定されている。反射ミラー211及びダイクロイックミラー212間に偏光ビームスプリッタ213が設けられており、記録原盤206からの反射光は対物レンズ205を通過して反射ミラー204及びダイクロイックミラー212によって反射され、偏光ビームスプリッタ213によって反射されてシリンドリカルレンズ214を介して4分割光ディテクタ215に供給される。光ディテクタ215の各出力信号はフォーカスサーボ制御回路216に供給され、フォーカスサーボ制御回路216は光ディテクタ215の各出力信号に応じて対物レンズ205のアクチュエータ217を駆動する。

【0034】さらにまた、記録原盤206を保持しこれを回転せしめるターンテーブル219を回転せしめるスピンドルモータ220の回転を制御するスピンドルサーボ回路221と、対物レンズ205を含む光学系などを担持する光ヘッドを記録原盤206の半径方向において移動せしめる駆動モータ222の回転を制御するする光ヘッド送りサーボ回路223とが、光ディスクカッティング装置に備えられている。

【0035】かかる光ディスクカッティング装置においては、コントローラ260による発振器201、変調器207、サーボ系216、221、223の制御によって、LPP信号を重畠したウォブリング信号で変調された1つの光ビームで、記録原盤のポジ型フォトレジスト層に照射露光し、ポジ型フォトレジスト層の露光部分を

ピットとしてエッティング、現像してトラックを形成している。

【0036】まず、光ディスクカッティング装置に、ガラス円盤206aの主面上にフォトレジスト層206bを形成した記録原盤206を、レーザーカッティング装置のターンテーブル219に載置する。その後、図9に示すように、テーブルを回転させ、光ビームLaを、原盤上を螺旋又は同心円状に相対移動させつつ、LPP信号を重畠したウォブリング信号で変調されたカッティング光ビームLaをフォトレジスト層206b上に集光せしめ、カッティング光ビームのスポットを、グループトラック12が伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚したスポットを、グループトラック12が伸長すべき位置に復帰させ、トラックの潜像をフォトレジスト層206bに形成する。この時、LPP信号重畠ウォブリング信号を用いているので、図6に示すように、カッティング光ビームスポットは一定間隔で第1振幅よりも大なる第2振幅で振動する。

【0037】次に、露光したフォトレジスト原盤を現像装置に装着し、これを現像して潜像部分を除去し、現像されたを得る。図10に示すように、原盤において、グループトラック12の側面から連続する曲面により画定される側面を有するランドプリピットを形成するとともに、ランドプリピットの側面に対向するグループトラック12の側面によって、グループトラック12を狭窄する曲面として形成する。このようにして、ランドプリピット14の側面は、ランドプリピットの非存在区間におけるグループトラック12の側面の平均曲率半径よりもなる平均曲率半径を有することになる。

【0038】次に、ポストベークで定着させた後、フォトレジスト層206b上にニッケル又は銀などの導電膜をスパッタリング又は蒸着などによって形成し、例えばニッケル電鍍によりニッケルスタンバを形成して、該スタンバをガラス盤206aから分離して、ニッケルスタンバを得る。該スタンバによって、例えば射出成形法、いわゆる2P法により、図10に示すものと同一の所定プリ情報を有した樹脂光ディスク基板のレプリカが作成される。

【0039】このようにして得られた光ディスク基板上に、例えば保護膜、相変化材料媒体層、保護膜、反射膜を順次積層し、接着層により他の基板に貼り合わせ、図5に示す光ディスクが作成される。次に、本発明におけるランドプリピット14のトラック接線方向の長さ(LPP length (μm))とトラック接線方向に垂直な方向への偏倚量(シフト量)(LPP shift (μm))の最適値について説明する。

【0040】上述したようにして本発明の光学式記録媒体によれば、ランドプリピット14は、グループトラック12をトラック伸張方向に対して垂直方向に急激に偏倚することにより形成されている。このため、ランドブ

リピット14の長さ及びシフト量(図7)は、ランドプリピット自体の検出信号レベルに影響を及ぼすだけでなく、グループトラック12に記録される情報ピットの再生信号(RF信号)にも大きな影響を及ぼす。

【0041】DVDの記録フォーマットによれば、グループトラック上に形成される情報ピットは3T~11Tと14Tの何れかの長さを取り得る。3T~11Tは主に8~16変調された情報信号によるものであり、14Tは情報信号の各シンクフレームの先頭に付加された同期信号(シンクコード)によるものである。周知のように3Tの情報ピットに対するRF信号の変化幅は一番小さく、発明者の実験確認によると、ランドプリピットによるRF信号レベルのオフセットレベル(RFオフセット)が0.05以上になると、この一番短い3Tの情報ピットを読み誤り始めることを確認した。なお、未記録のグループトラックを再生するときの全反射光量レベルをレベル1としている。また、DVDフォーマットによれば、ランドプリピットの検出信号レベル(LPPレベル)は0.18~0.27でなければならないと規定されている。

【0042】従って、本発明によるランドプリピットの長さ及びシフト量は、RFオフセットが0.05未満であり、且つLPPレベルが0.18~0.27となる値に設定される。図11はこの2条件を満たすランドプリピット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲の一例を示している。なお、同図におけるグループトラック12の幅Gwは0.25 μm 、その深さGdは0.030 μm とされている。

【0043】図11において、実線AはLPPレベルが0.18となる条件ライン、実線BはLPPレベルが0.21となる条件ライン、そして実線CはLPPレベルが0.24となる条件ラインである。本例において、LPPレベルが0.27以上となる条件ラインは存在しない。よって、LPPレベルが0.18~0.27となるランドプリピット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲は、実線Aより右上側のエリアとなる。

【0044】一方、破線DはRFオフセットが0.02となる条件ライン、破線EはRFオフセットが0.05となる条件ライン、破線FはRFオフセットが0.08となる条件ラインである。よって、RFオフセットが0.05未満となるランドプリピット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲は、実線Eより左下側のエリアとなる。

【0045】以上のことから、上述した2条件(RFオフセット<0.05、LPPレベル=0.18~0.27)を満たすランドプリピットの長さ及びシフト量は、図11の実線Aと破線Eとの間によって示されるエリアとなり、このエリア内で自由に設定される。例えば、点P1に示されるように、ランドプリピットの長さを0.80 μm 、シフト量を0.36 μm 、点P2に示される

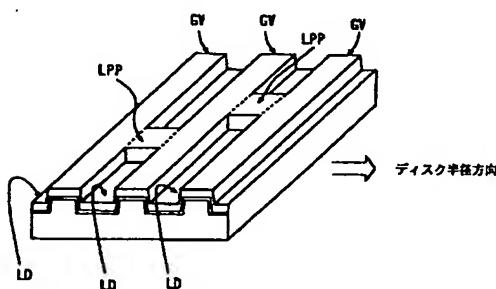
ように、ランドプリピットの長さを1.2 μm 、シフト量を0.24 μm 、或いは点P3に示されるように、ランドプリピットの長さを2.0 μm 、シフト量を0.2 μm に設定される。

【0046】なお、図11に示される各条件ラインは、グループトラック幅Gw及びグループトラック深さGdの値によって移動するため、注意が必要である。LPPレベルの条件ラインA～Cは、グループトラック幅Gwを0.30 μm 、0.35 μm と広げると、同図左下方に向に移動し、逆に狭くすれば、同図右上方向に移動する。また、条件ラインA～Cは、グループトラック深さGdを0.25 μm から深くしても同図左下方向に移動し、浅くすると同図右上方向に移動する。一方、RFオフセットの条件ラインD～Fは、グループトラック幅Gwを広げると同図右上方向に移動し、逆に狭くすれば同図左下方向に移動する。また、条件ラインD～Fは、グループトラック深さGdを深くすると同図左下方向に移動し、逆に浅くすれば同図右上方向に移動する。

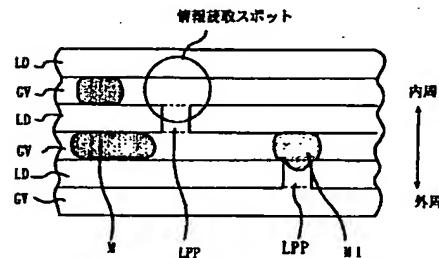
【0047】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、ランドプリピットがその非存在区間におけるグループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつグループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されて、さらに、ランドプリピットの連続する曲面に対向するグループ情報トラックの側面がグループ情報トラックを狭窄する曲面であるので、プリピットを正確に検出することができる。

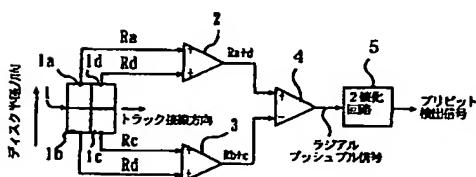
【図1】



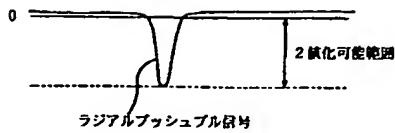
【図2】



【図3】



【図4】



【図面の簡単な説明】

【図1】DVDの一部切欠部分斜視図。

【図2】DVDの部分平面図。

【図3】プリピット検出装置の構成を示すブロック図。

【図4】ラジアルオフセット信号を示すグラフ。

【図5】本発明によるDVDの一部切欠部分斜視図。

【図6】本発明によるDVDの部分平面図。

【図7】本発明によるDVDの部分平面図。

【図8】本発明による光ディスク原盤形成用の光ディスクカッティング装置を示すブロック図。

【図9】本発明による光ディスク原盤基板の一部切欠部分斜視図。

【図10】本発明による光ディスク原盤基板の一部切欠部分斜視図。

【図11】本発明による光ディスクで得られる或るランドプリピット信号レベル範囲を示すグラフ。

【主要部分の符号の説明】

1 1 DVD-RW

1 2 グループトラック

20 1 3 ランドトラック

1 4 ランドプリピット

1 5 記録層

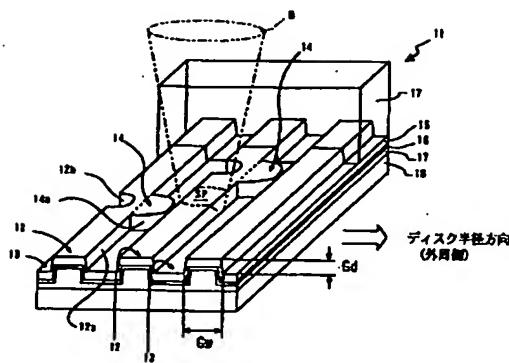
1 6 反射層

1 7 透明膜

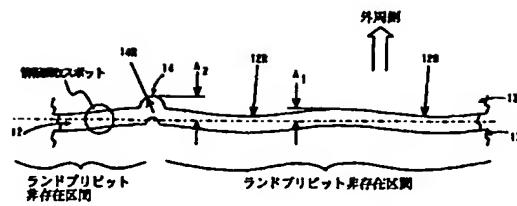
1 8 透明基板

1 9 接着層

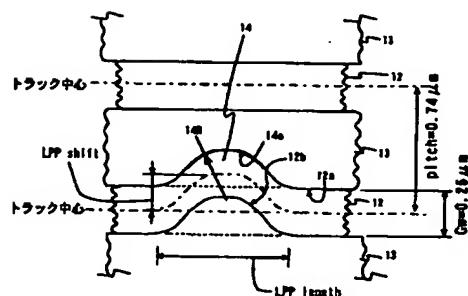
【図5】



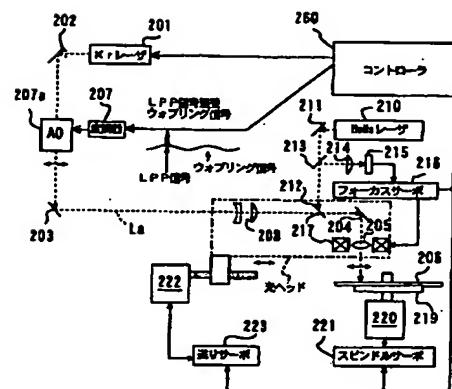
【図6】



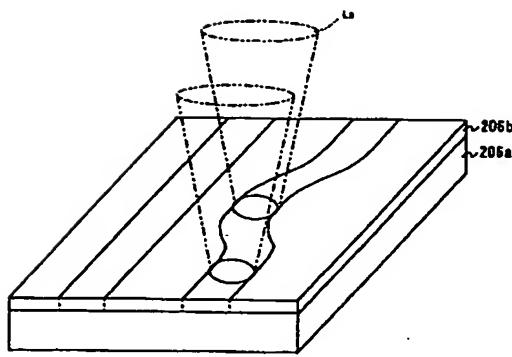
【図7】



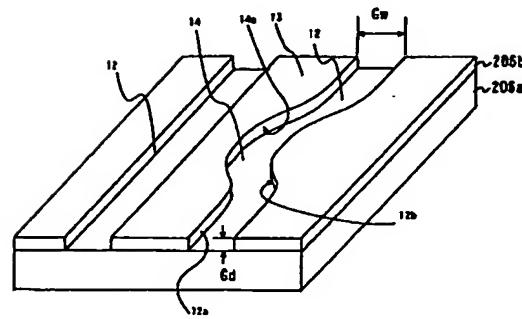
【図8】



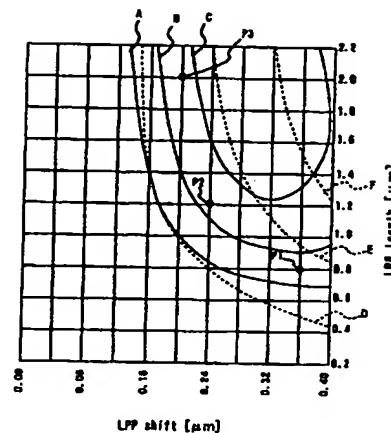
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 淳

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 谷口 昭史

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内
F ターム(参考) 5D029 WA02 WA33
5D121 AA02 EE26 EE29